

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-202699

(43)Date of publication of application : 07.09.1987

(51)Int.Cl.

H04R 7/02

H04R 31/00

(21)Application number : 61-203095

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.08.1986

(72)Inventor : BABA FUMIAKI

(30)Priority

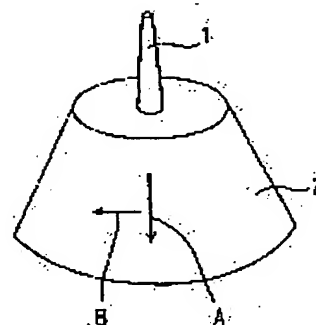
Priority number : 60262921 Priority date : 22.11.1985 Priority country : JP

(54) MANUFACTURE OF SPEAKER DIAPHRAGM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high specific elastic ratio and a proper internal loss to a diaphragm by forming a diaphragm including $\geq 10\text{wt}\%$ thermoplastic liquid crystal polymer and 3 ~ 40% fibrous filler.

CONSTITUTION: In injecting a speaker diaphragm material including $\geq 10\text{wt}\%$ liquid crystal polymer and 3 ~ 40wt% filler into a molding die in the molten state, the flow of the polymer is a diffusion flow and molded pieces oriented largely in the direction of the arrow B are obtained. Thus, the fibrous filler is mixed in the polymer, then the fibrous filler makes the polymer orientation at molding uniform. The specific elastic rate of the diaphragm is higher than that obtained without using the fibrous filler. Since the orientation of polymer is more stable and uniform than that of the diaphragm, stable molding is attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-202699

⑤ Int.Cl.⁴
H 04 R 7/02
31/00

識別記号 庁内整理番号
D-7205-5D
A-7205-5D

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 スピーカ振動板の製造方法

① 特 願 昭61-203095

② 出 願 昭61(1986)8月29日

優先権主張 ② 昭60(1985)11月22日 ③ 日本(JP) ④ 特願 昭60-262921

⑦ 発 明 者 馬 場 文 明 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社材料研究所内

① 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

④ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

スピーカ振動板の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 熱可塑性の液晶ポリマーを重量で10%以上、及び繊維状の充填材を重量で3~40%含むものを成形するスピーカ振動板の製造方法。

(2) 熱可塑性の液晶ポリマーと、繊維状の充填材と、熱可塑性樹脂を含むものを成形する特許請求の範囲第1項記載のスピーカ振動板の製造方法。

(3) 射出成形法により成形する特許請求の範囲第1項又は第2項記載のスピーカ振動板の製造方法。

(4) 成形型の中央部より注入して成形する特許請求の範囲第3項記載のスピーカ振動板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、スピーカ振動板の製造方法に関するものである。

〔従来技術〕

スピーカの振動板は、スピーカを構成する部品のなかでダイヤフラムとも呼ばれ、性能としてピストン運動領域を広げるために振動板の比弾性率 E/ρ (E :弾性率、 ρ :密度) になるべく大きく、高音域の周波数特性を滑らかにするために適度の内部損失を有することが要求される。

従来、 E/ρ を大きくする目的で、紙パルプを主体とする振動板に炭素繊維を混入する方法などが行なわれていた。また、近年、プラスチック材料に炭素繊維やマイカなどを混入して E/ρ の改善が行なわれて来た。一方、内部損失を増す目的では、各種の有機系塗料を振動板に含浸する方法が行なわれて来た。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のような紙パルプに炭素繊維を混入する方法では、炭素繊維の混入量に限度があり、 E/ρ の増加にはおおくを望めず、又プラスチック材料に炭素繊維やマイカなどを混入する方法では溶融粘度が上昇して成形上の制約を受け、又有機系塗

料を振動板に含浸する方法では内部損失が増加する反面、 E/ρ が低下する等の問題点がある。その他、 E/ρ を高め、かつ内部損失が適当な振動板を得る試みもあるが、 E/ρ 、内部損失の両者に関しての特性や、生産上の経済的な要求を満足することがほとんど不可能であつた。

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、 E/ρ が出来る限り高く、かつ適度に高い内部損失を持つスピーカ振動板の製造方法を得ることを目的とするものである。

〔問題を解決するための手段〕

この発明のスピーカ振動板の製造方法は、熱可塑性の液晶ポリマーを重量で10%以上、及び繊維状の充填材を重量で3~40%含むものを成形するようにしたものである。

〔作用〕

この発明における液晶ポリマーと繊維状の充填材は、樹脂の流動方向に配向しながら冷却固化するため、この配向によつてスピーカ振動板の弾性率を高め、適度な内部損失を有せしめる。

速度と型の温度に大きく依存する。また、板厚の中央部の配向はせん断力に依存するため溶融流れの速度が大きい程、成形品の厚さが小さい程大きくなる。第1図はこの発明に一実施例に係わるスピーカ振動板を成形して製造する時の成形型の樹脂流動部を示す斜視図であり、(1)は成形型の例えば中央部に設けられた注入部、(2)は成形部である。矢印Aは成形部(2)の壁面に沿った径方向を示し、矢印Bは同じく径方向で矢印Aに対して直角方向を示す。図のような成形型に中心部(1)から液晶ポリマーを重量で10%以上及び繊維状の充填材を重量で3~40%含むスピーカ振動板材料を溶融状態で注入すると、ポリマーの流れは拡散流となり、矢印B方向成分を有する矢印B方向に大きく配向した成形品を得ることができる。この発明によれば、ポリマー中に繊維状の充填材を混入しているため、繊維状の充填材が成形時のポリマーの配向を安定に均一化させる効果がある。この発明で得られたスピーカの振動板は、繊維状の充填材が充填されていない振動板と比較して E/ρ

〔実施例〕

ポリマーが配向すると、弾性率や抗張力が向上することは良く知られている。また、熱可塑性樹脂の溶融成形において、ポリマーの配向が起こることは公知である。しかし、従来の材料を用いた成形では、ポリマーの配向が小さいため弾性率の向上も小さく、スピーカの振動板に要求される特性を満足するものは得られなかつた。

一方、溶融時にネマチック相を示す熱可塑性の液晶ポリマーに熱を加えると溶融し粘度が低下し優れた流動性を示すことは良く知られている。このポリマーの溶融体を、ポリマーの固化温度より低い温度に調整したスピーカの振動板のような板厚の小さな形状を有する型に充填すると、ポリマーは型の表面で配向しながら冷却固化する。また、ポリマー流れの板厚方向の表層部では、ポリマー流れはせん断流れとなり大きなせん断力を受けながら流動し、板厚方向の中央部まで配向しながら冷却固化しサンドイッチ構造を構成せしめる。ここで得られる成形品の表面の配向は溶融流れの

が高い特徴がある。また、この発明によれば、ポリマーの配向が繊維状の充填材が充填されていない振動板と比較して安定で均一であるため、安定した成形を行なうことが出来る特徴がある。

この発明を実施する際に用いられる液晶ポリマーとしては、熱互変性を示す液晶ポリマーが用いられる。この例としては、ポリエチレンテレフタレート-P-ハイドロキシ安息香酸とポリエチレンテレフタレートの共重合体、P-アセトキシ安息香酸とテレフタル酸とナフタレンジアセテートを溶融重合させたコポリエステル、テレフタル酸とP-オキシ安息香酸とP、P'-ビフェノールからなるポリエステルなどがあり公知または市販されている熱互変性を示す液晶ポリマーを用いることができる。又、上記熱可逆性の液晶ポリマーは全体がこれであるか、これを重量で10%以上含有させなければならず、10%未満では液晶ポリマーの配向が不十分でこの発明の効果が得られない。また、この発明の他の実施例では、これらの液晶ポリマーと別の熱可塑性樹脂をポリマーブ

レンドしても同様の効果を得ることができる。ここで用いられる熱可塑性の樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリサルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミド、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン等の公知の熱可塑性樹脂であれば特に制限されない。

この発明を実施する際に用いられる繊維状の充填材としては、一般に樹脂に充填される公知のものでよく、例えばガラス繊維、炭素繊維、ウラストナイト、タルク、マイカ、ガラス箔、グラファイト等の市販されているものでよい。この繊維状の受填材の配合量としては重量で3〜40%が好ましく、3%未満ではこの発明の効果は得られず、40%を超えると成形時の流動性が低下する。

なお、この発明のさらに他の実施例として、必要に応じて熱又は光に対する安定剤等の種々の添加剤をこの発明の構成に反しない範囲で加えることができる。

mmの成形品形状を有し、内径部中央からポリマーを注入できる金属製の型に、作成したペレットを用いて型締力75 tonの射出成形機を用いて樹脂温度310℃、射出圧力120MPa、射出時間5秒、金型温度110℃、冷却時間30秒で成形しこの発明の一実施例によるスピーカ振動板を得る。成形品から切り出した試験片について振動リード法により求められた E/ρ と $\tan\delta$ （内部損失）の値を表に示した。同様に成形品からスピーカ振動板を切り出しその音圧（dB）一周波数（Hz）特性を求めたものを第2図中の曲線（A）に示す。第2図で縦軸はデシベルで表わすレスポンス（dB）、横軸はヘルツで表わす周波数（Hz）である。

又、上記振動板の断面を顕微鏡で拡大して調べたところ、板厚方法の裏層部はポリマーと炭素繊維が高度に配向した平滑な表面で、中央部は炭素繊維が高度に配向し又ポリマーも繊維状となつて配向しサンドイッチ構造を構成している。

この発明で用いることのできる型としては、熱可塑性樹脂の成形に一般に用いられている公知の型であれば制限されない。また、型にポリマーを注入する方法としては、同様に熱可塑性樹脂の成形に用いられている成形法であればよく、なんら制限されないが、溶融流れの速度を十分に制御でき、成形時にポリマーの劣化が少ない射出成形法が望ましい。

以下に、具体的な実施例をあげてこの発明を詳細に説明するが、これによりこの発明を限定するものではない。

実施例1

ポリエステル系の液晶ポリマーである商品名ベクトラA950（ポリプラスチック（株）製）に長さ8mmの炭素繊維チョップドストランドを用いて重量で40%を添加した後、タンブラーで十分に混合しスクリュー径30mmの押出機（L/D=30）を用いて310℃で押し出してペレットとした。外径80mm、内径40mm、厚さ23

実施例2

実施例1で作成した炭素繊維を重量で40%含む商品名ベクトラA950とベクトラA950を重量で1:1に混合した後、樹脂温度310℃、射出圧力150MPa、射出時間5秒、金型温度110℃、冷却時間30秒で成形しこの発明の一実施例によるスピーカ振動板を得る。成形品から切り出した試験片について振動リード法により求められた E/ρ と $\tan\delta$ （内部損失）の値を表に示した。成形品からスピーカ振動板を切り出しその音圧（dB）一周波数特性（Hz）を求めたものを第2図中の曲線（B）に示す。

実施例3

実施例1で作成した炭素繊維を重量で40%含む商品名ベクトラA950とベクトラA950を重量で1:7に混合した後、樹脂温度310℃、射出圧力150MPa、射出時間5秒、金型温度110℃、冷却時間30秒で成形しこの発明の一実施例によるスピーカ振動板を得る。成形品から

切り出した試験片について振動リード法により求められた E/ρ と $\tan\delta$ （内部損失）の値を表に示した。成形品からスピーカ振動板を切り出しその音圧（dB）一周波数特性（Hz）を求めたものを第2図中の曲線（C）に示す。

実施例4

実施例1で作成した炭素繊維を重量で40%含む商品名ベクトラA950とベクトラA950とポリブチレンテレフタレート樹脂商品名NOVADUR 5010CR（三菱化成（株）製）を重量で10：8：2に混合した後、樹脂温度310℃、射出圧力150MPa、射出時間5秒、金型温度110℃、冷却時間30秒で成形しこの発明の一実施例によるスピーカ振動板を得る。成形品から切り出した試験片について振動リード法により求められた E/ρ と $\tan\delta$ （内部損失）の値を表に示した。成形品からスピーカ振動板を切り出しその音圧（dB）一周波数特性（Hz）を求めたものを第2図中の曲線（D）に示す。

20%を添加した後、押出機を用いて210℃で押し出してペレットとした。このペレットを樹脂温度210℃、射出圧力100MPa、射出時間5秒、金型温度80℃、冷却時間30秒で成形しスピーカ振動板を得る。成形品から切り出した試験片について振動リード法により求められた E/ρ と $\tan\delta$ （内部損失）の値を表に示した。成形品からスピーカ振動板を切り出しその音圧（dB）一周波数特性（Hz）を求めたものを第2図中の曲線（F）に示す。

比較例2

実施例1と同様にポリブチレンテレフタレート樹脂商品名NOVADUR 5010G（三菱化成（株）製）を樹脂温度260℃、射出圧力200MPa、射出時間5秒、金型温度120℃、冷却時間30秒で成形した。結果は、樹脂の流動が不十分で満足する成形品が得られなかった。

実施例5

実施例1と同様にポリエステル系の液晶ポリマーである商品名ベクトラA950（ポリプラスチック（株）製）に長さ6mmのガラス繊維チョップドストランドを用いて重量で20%を添加した後、押出機を用いて310℃で押し出してペレットとした。このペレットを樹脂温度310℃、射出圧力140MPa、射出時間5秒、金型温度120℃、冷却時間30秒で成形しこの発明の一実施例によるスピーカ振動板を得る。成形品から切り出した試験片について振動リード法により求められた E/ρ と $\tan\delta$ （内部損失）の値を表に示した。同様に成形品からスピーカ振動板を切り出しその音圧（dB）一周波数特性（Hz）を求めたものを第2図中の曲線（E）に示す。

比較例1

実施例1と同様にポリプロピレン樹脂商品名BC03C（三菱油化（株）製）に長さ6mmの炭素繊維チョップドストランドを用いて重量で

表

振 動 板	E/ρ (cm^2/sec^2)	$\tan\delta$ (内部損失)
実施例1	15.2 X 10 ¹⁰	0.055
実施例2	12.2 X 10 ¹⁰	0.06
実施例3	10.6 X 10 ¹⁰	0.06
実施例4	10.2 X 10 ¹⁰	0.06
実施例5	12.6 X 10 ¹⁰	0.05
比較例1	5.4 X 10 ¹⁰	0.06

表および第2図から明らかなようにこの発明の実施例による振動板は液晶ポリマーと繊維状充填材の配向により板厚方向の中央部が繊維状に高度に配向したサンドイッチ構造をとるため弾性率が高くかつ適度な内部損失を有し、高域にのびがあり、あばれの少ない優れた振動板であることがわかる。なお、上記実施例では、溶融成形によつてスピーカ振動板を製造しているが、この発明による材料を溶融してシート状に成形し、このシート

状のものを真空成形などによつて成形してスピー
カ振動板を製造してもよい。

〔発明の効果〕

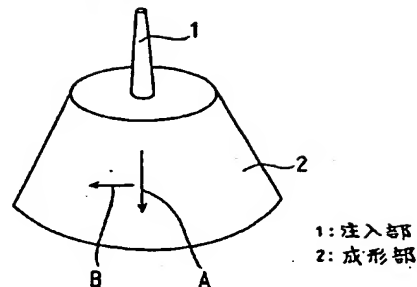
この発明は以上説明したとうり、熱可塑性の液
晶ポリマーを重量で10%以上、及び繊維状の充
填材を3~40%含むものを成形することにより、
 E/ρ が高く、適度に内部損失をもつスピーカ
振動板の製造方法を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

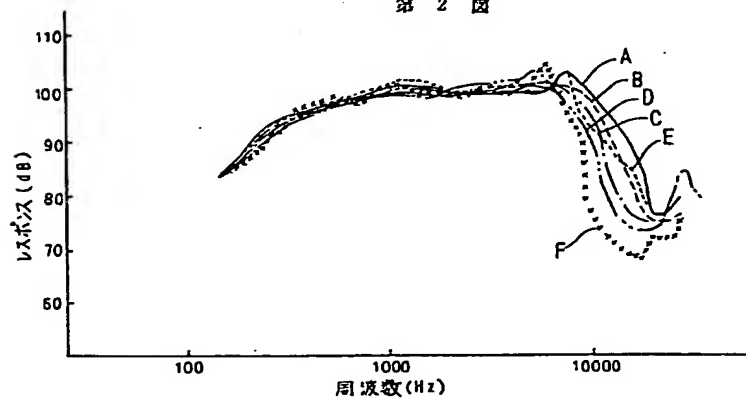
第1図は、この発明の一実施例に係わるスピー
カの振動板を成形して製造する時の成形型の樹
脂流動部を示す斜視図、第2図はこの発明による
スピーカ振動板および比較例によるその音圧
(dB) - 周波数(Hz) 特性図である。図において
(1)は注入部、(2)は成形部である。

代理人 大 岩 増 雄

第 1 図



第 2 図



手続補正書(自発)

昭和 61 年 12 月 3 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 61-203095 号

2. 発明の名称
スピーカ振動板の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名称 (601)三菱電機株式会社
代表者 志岐守哉

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏名 (7375)弁理士 大岩増雄
(連絡先03(213)3421特許部)



5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第5頁第4行の「この発明に一実施例」を「この発明の一実施例」に訂正する。

(2) 同第5頁第14行の「矢印B方向成分を有する矢印B方向」を「矢印B方向成分を有する矢印A方向」に訂正する。

(3) 同第5頁第15行の「得ることがでさる」を「得ることができる」に訂正する。

(4) 同第6頁15行の「熱可逆性」を「熱可塑性」に訂正する。

(5) 同第7頁14行の「受填材」を「充填材」に訂正する。

以上

方 式 印 記

